VR101S

Voltage Event Recorder System

用户手册

(Simplified Chinese)
December 1997，Rev. 5，09/05

有限保证和有限义务

每一Fluke产品保证在正常使用与维修情况下无材质和制造问题。
保证期为1年，从货物装运之日起计。零配件、产品维护与修理的保证期为90天。该保证只对原始购买者或Fluke指定的再售商的最终用户有效，且不包括保险丝和可弃置电池；也不适用于Fluke认为属于非正确使用、改装、不当心以及由于事故或非正常条件操作或处置而导致损坏的任何产品。Fluke保证软件在90天之内使用可靠，符合其功能规格，也保证软件记录在完好无损的介质上，但不保证软件毫无差错或操作无中断。

Fluke指定的再售商只能就新的、未使用过的产品对最终用户使用本保证条款，　但无权代表Fluke扩充或更改本保证的内容。从Fluke指定的销售渠道购买的产品或买主支付了相当的国际价格的产品均有权获得此保证。如果在一个国家购买，而要送到另一国家去修理，Fluke保留收取修理/更换零配件之进口费用的权利。

Fluke的保证义务是有限的。是否按购货价格退款、免费修理、以及对在保修　期内退还到Fluke指定的维修中心的损坏产品进行调换，均由Fluke酌情掌握。

请就近与Fluke指定的服务中心联系，以获得保证服务，也可将产品寄往最近的Fluke指定的服务中心。请附上问题说明、邮资以及预付保险（目的地FOB离岸价）。运输过程的损坏风险不计在Fluke的保证范围之内。保修结束后，产品返回买主，运费预付（目的地FOB离岸）。
若Fluke裁断产品的失效是由误用、改装、事故或非正常条件下操作或处置所致，Fluke将先提供修理费估价，得到认同后再开始修理。修理结束后，产品返回买主（运费预付），并将就修理与运输费用（发运地离岸价）开帐单给买主。

买主应该只以本保证条例为准，本保证与其它条例并无冲突；此处所指其他条例包括但不限于为了推销产品或与特殊目的相配合所承诺的明文或暗示的保证。FLUKE不对下列情况承担责任：特殊的、间接的或偶然的及随之引起的损坏与遗失，包括数据的丢失。这即不违反保证条例，也不违反任何合同、条约、承诺或理论。

鉴于某些国家（或州）不承认暗示的保证条款限制或偶然及随之引起的损坏之例外处理，本保证条例中的限制条件与例外处理可能不适用于任何买主。如果本保证条例中的某一款项由法院裁决为无效，这一裁决并不会影响到其它条款的有效应用。

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA（美国）或

Fluke Industrial B.V., P.O. Box 680, 7600 AR, Almelo, The Netherland（荷兰）

服务中心

要联系 Fluke，请拨打以下任何一个电话号码：

美国： 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
加拿大： 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
欧洲： +31 402-675-200
日本： +81-3-3434-0181
新加坡： +65-738-5655
其它地区： +1-425-446-5500

或者，请访问 Fluke 的全球网址：www.fluke.com 。

内容表

第 1 章
开始操作

引言

电压事件记录器系统的特性

VR101电压事件记录器（以下简称记录器）对电源线路上的下落、上扬、瞬变、中断、频率变化等事件进行记录。该仪器可自供电、易于使用，只需从装有EventView Software™ 的电脑上，简单地按几下键，就可方便地进行参数设置。

本记录器可保存4,000个事件。记录器上的闪光灯 指示是否已记录有事件。

PC与记录器之间的通讯通过光接口电缆（Optical Interface Cable）进行。使用这种光数据传输，PC可保持为电隔离状态。

快速检视

本手册将对下列方面进行详细讨论：

1. 关于安全事项与电池维护，请阅读接下来的页。
2. 在 PC上安装 EventView 软件。
3. 将 VR101插在距离最近的墙上电插座内。
4. 用光电缆将电脑与VR101连接起来。
5. 使用 EventView 来调整 VR101上的参数设置。
6. 断开光电缆，并将 VR101从要监测的插座上移开。
7. 监测之后，使用EventView下装（download）结果。

安全须知

注意：

在使用记录器之前，先仔细阅读下面有关安全的信息。

安全注意事项：

本手册通篇将在适用的地方给出具体的警告与小心提示。

“小心”表示当时的情况和做法可能导致损坏记录器。

“警告”表示当时的条件和做法危及操作人员的安全。

VR101上及本手册内使用的符号列在下表中：

⚠	见手册中解释		弃置符
♻	回收符	◻	双绝缘（保护等级）

⚠ 警告

本记录器的设计与检验只以单相系统为前提。试图修改此记录器或者不适当的使用，可能导致线路破坏，甚至可能导致不当损坏仪器或人员伤亡。

将记录器插进电插座

本记录器设计为插进一标准供电插座。作为安全注意事项之一，本装置应该安排在容易从插座上拔出的位置。这样也便于从记录器内读取数据。本记录器不需要接地安全保护，因为没有金属暴露部件。接地导线用来测量中线一地线事件，也用来测量记录器的极性，后者由发光二极管 LED 指示。请参见下面有关 “使用不接地电插座”一节。接地脚可以是不通电的（只要它不处于暴露状态）。本记录器不需要专门的通风降温，然而，环境温度不应该超过其操作限度。（见第 7 章“VR101规格参”。）

使用不接地电插座

将记录器连接到不接地的电插座上，会产生下列后果：

1. LED指示极性的功能失效。

2. 捕捉中线－地线事件的功能失效。

3. 如果记录器接错了正负极，测得的火线－中线事件将反转 180 度，极性指示也会相反。

极性指示

有些国家的电插座不分正负极。这意味着记录器可能会连接错（火线与中线换位）。连接不当并不会损坏仪器，但记录结果可能会不正确，依次所做的结论自然也不对。

注 1：

如果记录器的正负极连接不当，在接通后的第 8-16 秒之间，LED 会快速闪亮（请参见注 2）；
如果连接正确，LED 灯在 8-16 秒间会稳定发光。
插头插上后，在 0-8 秒的时间范围内开始指示。

注 2：

当捕捉到事件时，记录器上的 LED 灯也会闪亮，但闪动的速度较慢。

抗电干扰性

本记录器的内部电路为带内建式 EMI和RFI 保护的固态电路，以保证读数可靠，可以承受 3,400 V 瞬变 20 毫秒（ms）。

安全检查

建议您定期检查记录器有无明显的损坏。为保证操作安全，检查是否缺少标签、
外壳有无裂损、开关活导电条有无弯断等。

电池维护

记录器用一锂电池供电，在正常情况下，可以操作年。记录器如果处在极端温度下一段相当长的时间，有可能导致降低电池寿命达 50 %。本记录器设计为室内使用。不应该直接暴露在阳光下。

存放记录器时，不要让事件指示灯处于工作状态，这样会消耗电池并降低电池寿命。（关于怎样从内存中消除已记录的事件，见第 17 页的信息。）

在下载已贮存事件时，为了延长电池的寿命，请将记录器插入标准供电插座中（即使是在不使用的时候）。

小心

如果在记录器未插入标准供电插座的时候下载已贮存的事件，将会极大地缩短电池的寿命。

⚠ 警告

电池会造成起火、爆炸或严重的烧伤损坏。不要进行再充电、拆装、加热至 100 °C 以上、焚化或放在水中。

注：



VR101包含一锂电池。不要将 VR101与其他固体废物丢在一起。应该将 VR101丢弃在合格的回收器或有害物质处理器内。请向您的指定FLUKE服务中心了解回收方面的信息。

保养

本记录器为一免维修产品。然而，建议您保持仪器的清洁，以便容易发现问题所在。做清洁时，将仪器从插口上拔下，用干净的干布进行擦拭。

产品服务

本记录器不含需要“用户服务”的部件。仪器内的保险丝与电池是不可更换的。打开仪器外壳，或试图这样做，将使“保证与安全证书承诺”失效。

光接口电缆是 VR101 组件中的唯一可更换件。

如果您需要服务，请与您当地的专卖商或一指定的Fluke服务中心联络。（见本手册前面的“服务中心”。）

运行 Fluke EventView 软件所需

为了能运行 Fluke EventView™ 软件，您的电脑系统必须包括：

- IBM PC 或其 100 % 兼容机，装有 Windows 3.1 或 Windows 95/NT
- 至少有一个未占用的 9 针串行口
- 点示装置（推荐）
- 2 MB 硬盘驱动器空间
- 4 MB RAM（Windows 95/NT需 8 MB）

选择性设备

- 打印机接口以及微软窗口系统支持的打印机

VR101S 包装内容

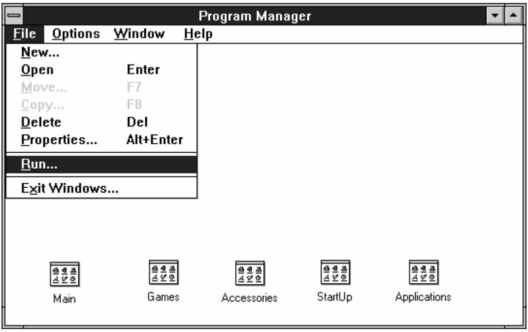
VR101S 包装内含有下列部件：

- VR101 电压事件记录器装置
- EventView™ 软件及光盘内含的用户手册
- 光接口电缆
- 产品登记卡+回寄信封
- 用户手册

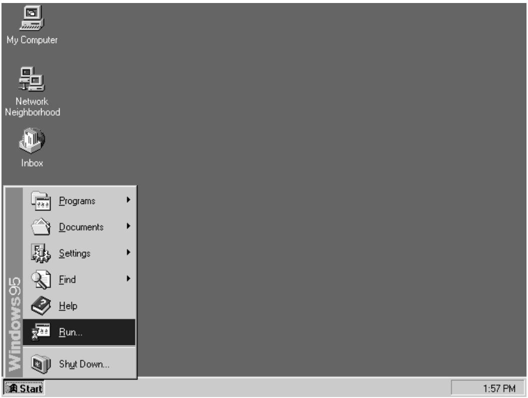
使用 EventView 软件，可以对记录器进行设置、下装所有已贮存的事件并显示贮存信息。

安装 EventView 软件

1. 在安装 EventView 软件前，先关闭其他应用，或重新起动窗口。
2. 对于窗口 3.1，打开**Program Manager（程序管理器），从菜单条中选择 File（文件），然后选择 Run（运行）…**



使用窗口一的话　，则从 desktop（初始屏幕）上的 Taskbar（任务条）上选则 **Start（开始），然后选择 Run（运行）…**



3. 将 EventView 的 1 号与 2 号软盘插进软盘驱动器，在运行对话窗口内，键入 **a:setup** 进入驱动器，并按下回车键 **Enter**（有些键盘上为 Return 键）。如果您使用的是驱动器 B，则键入`b:setup`。

4. EventView软件可识别好几种语言。如果在窗口的控制板（Windows control panel）上已指定了　某一语言，软件就会使用该指定的语言。如果在窗　口内指定　了其它语言，在 EventView 的起动过程中会显示一语言选择窗口，供您选择所　要的语言。
5. 会出现一 “*Welcome!*” *（欢迎）对话窗口，*如果您要开始在硬盘驱动器上安装 EventView 软件的话，则请用鼠标点一下 **Next（下一步）。**
6. 会出现一信息屏幕通知您一些有关安装和使用 EventView 软件　的重要提示。请仔细加以阅读，然后点一下 **Next**。
7. 选择置放 EventView 软件的目录。如果您要将该软件　安装在默认目录中，　则点一下 **Next**。如果您更倾向　于另一目录，　则点一下 **Browse**（浏览）来选择　　所要的目录，然后点一下 **Next**。
8. 会出现一对话　窗口，询问您是否要对被替代掉的文件予以备份（这样做总是不会　错的，选择 “Yes” 确认），然后点一下 **Next**。
9. 指定一备份目录或直接点 **Next** 选择默认目录。（注：如果没有文件被替代，备份目录将会是空的。）
10. 使用窗口一（或 NT）的话　，点一下 **Next** 开始进行安装。

    使用窗口3.1的话，会出现一对话　窗口，让您选择或建立加入 EventView 软件的”窗口程序组，点一下 **Next**，建立 Fluke PQ 工具程序组（PQ代表电源质量）。

    点一下 **Next** 开始进行安装。
11. 最后点一下 **Finish（结束），** 从 EventView 软件安装中退出。

设置时间与日期

在运行 EventView 程序之前，PC 系统内的时间与日期的正确很重要。当从记录器内读出数据时，EventView 程序使用 PC 的内部时钟作为时间与日期参考（见下面注释）。

- 使用窗口系统的话，使用Program Manager（程序管理器）的 Control Panel（控制板）进行时间设置。
- 使用窗口95/NT的话，从 Taskbar（任务条）上选择Start（开始）、**Settings**（设置）及Control Panel来打开Control Panel（控制板）。

关于时间设置的信息可在窗口用户手册内找到。

注：

在 VR101 捕获事件的过程中，如果 PC 的内部时钟从夏时制换到冬令时间，或反过来，则应该更正所发生事件的开始时间与结束时间（如果指示日期和时间的话），视情况应该加或减 1 小时（见第 24 页的“检视事件”）。

第 2 章
VR101 参数设置

导言

本章介绍怎样使用 EventView™ 软件来设置记录器的内部参数。

连接光接口电缆

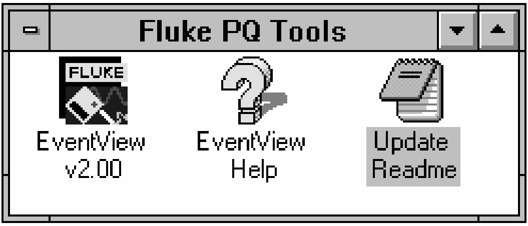
EventView 程序通过光接口电缆与记录器进行通讯。

- 将该电缆插进电脑上的 9 针 COM 口。

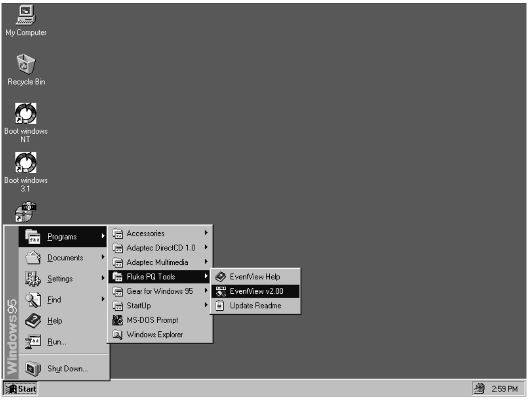
如果您的电脑上只有 25 针的 COM 口，则将 9 对 25 针的适配头（不包括在您的接口套件内）插进电脑，然后将接口电缆插进适配头。

运行 ***EventView***

- 使用 Windows 3.1 的话，对 Fluke PQTools 窗口内的 Fluke EventView 软件像标 EV101 点两下。
（对Update像标用鼠标点两下，读取 VR101S 最近的信息。）



- 使用 Windows 95/NT 的话，则点一下 Taskbar 上的 Start，选择 Programs、Fluke PQTools，然后 EventView。
（选择 UpdateReadme 读取 VR101S 最近的信息。）



FLUKEEVENTVIEW 主窗口将打开。

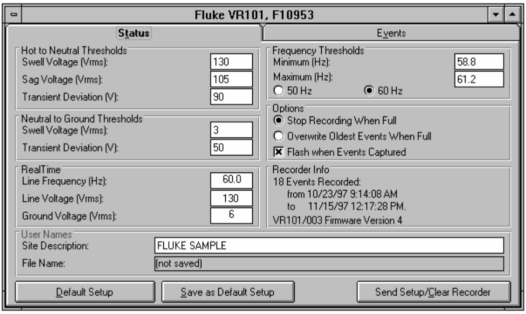


选择一COM口

- 打开 FLUKE EVENTVIEW 主窗口，从 Communicate（通讯）菜单上选择光接口电缆连接的 COM 口。
  通讯菜单上将显示您的电脑还未占用的COM端口。端口选择正确的话，Toolbar（工具条）上的光读码器与红色扫描按钮会开始闪烁。读码器闪烁表明它已准备就绪与记录器进行通讯。如果读码器不闪烁，请参见第 37 页第 5 章的“解”部分。

打开位址报告窗口

1. 打开VR101主窗口，光接口电缆接在一COM 端口上，红色扫描按钮闪烁，将光读码器对准记录器　的光接口（离开 0.25–或稍近一点）或者将光读码器直接插到记录器隐藏的光接口上。
   位址报告窗口（Site Report Window）将打开。



   位址报告窗口内显示记录器的设置和已记录下的事件。
   如果 VR101 没有插进一电源插口，会出现一信息窗口说：“No voltage detected on recorder. Realtime halted to conserve power.”（记录器未检测到电压，为节电暂停实时功能。）点一下“**OK**”继续。
2. 将光读码器从记录器上移开。

在状态表上设置阈值

Status Tab（状态表）上的阈值分为三类：火线－中线、中线－地线及频率。要改变任何阈值设置，将该设置点两下，然后键入新的数值。

电压瞬变

瞬变为快速电压波动（有时称为尖峰），变化可正可负，可能发生在火线－中线上，或中线－地线上。瞬变的电势可能会相当高，数百伏特并非不正常的事情。瞬变的典型持续时间远远短于一个周期，可以检测到短至 1 微妙（μs）的信号。

记录器将记录下任何短于一个周期、电压偏离超过 1 微妙阈值的瞬变。

电压上扬

上扬是电压至少持续一个满周期的上升。上扬可能发生在火线－中线上，或者中线－地线上。典型的情况是，上扬为数十伏电压，且持续从几个周期至若干秒。
如果电压超过上扬电压阈值且超过一个周期，就会有一上扬事件记录下来。

电压下落
下落是电压至少持续一个周期的下降。下落只在火线－中线上进行测量。典型的情况是，电压比正常情况低几个伏特或数十伏特。如果电压降至下落阈值以下，就会记录下一下落事件。如果电压降低于70 V rms，该事件将作为中断被记录下来。

频率变化

频率变化指频率高于或低于正常频率（如北美60 Hz、欧洲50 Hz）的变化。典型的频率变化为几个周期，可以持续数秒至几分钟。
如果频率落到低于最低阈值，一个低频率事件就会被记录下来；如果超过最高阈值，则会记录下一高频速率事件。
对于 120 V版的记录器，默认频率值为 60 V。

检视阈值默认设置

EventView程序内含有工厂安装的默认阈值设置。这些设置适用于大多数应用。因为记录器版本分为。

- 欲在 Status tab（状态表）内参看默认阈值设置，点一下 **Default Setup（默认阈值）**按钮。

如果担心部分电器设备可能有特别的电源质量要求，我们建议您打电话给设备制造厂家了解有关的信息。也许您会发现，应该改变某些记录器阈值设置，以便能更精密地监测电源质量。

选择与贮存新的默认阈值设置

如果工厂安装的记录器默认阈值设置不适合您的应用，您可以选择新的设置并将其指定为新的默认设置。

1. 改变设置。
2. 点一下 **Save as Default Setup（存为默认值）**按钮。
3. 在出现的对话窗口内，点一下 **OK** 证实默认设置将被改变。

   这些设置现在已存 4,000 入您的电脑并可以送到任何您在进行通讯的记录器内，只要点一下 **Send Setup/Clear Recorder（传送设置/清除记录器）**即可。

选择操作选择项

存满停止记录，或者将最老事件覆盖

一个记录器可以存4,000个事件。可以设置为存满时停止记录事件，或者继续记录，即将内存里最老的事件覆盖。

- 选择 **Stop Recording When Full（满停）** 或 **Overwrite Oldest Events When Full（覆盖）**。

记有数据则闪烁

- 如果您要记录器在存有一个或 多个事件时闪烁（ 默认条件）。检查 **Flash When Data Available** （有记录闪烁）。

位址描述

*位址描述*给您机会指定记录器的位置，譬如，如果需要在同一办公室的三台记录器的位址之间进行区分，则可以用您自己的语言、不超过 30 个字符进行位址描述。这一位址描述也将以Quick Summary（快速小结）、Transient Graph（瞬变图形）、以及 Event Distribution Graph（事件分布图）的标题的形式出现。

检视记录器的实时读数

通讯建立起来后，记录器插进电插口的同时，让读码器留在光口上，以观察实时读数：

- 线电压读数（火线与中线之间的电压）
- 对地电压读数（中线与地线之间的电压）
- 频率读数（火线与中线之间的频率）

这些读数出现在 Real Time *（实时）*标题下。

点一下红色扫描按钮，可以打开或关闭实时读数。

注：

记录器在实时读数功能下不能记录事件。用鼠标点一下

红色扫描键停止实时读数，恢复记录事件。

注意：如果读码器连在光口上，记录器没有同时插进电插口，“实时读数”功能将在约秒后停止，以便节省电能。

检视记录器信息

在 *Recorder Info（记录器信息）*的标题下，可以读到已存入记录器的事件数目，以及采集相应数据所用的时间跨度。

如果没有收集到任何事件，将显示 *No Events Stored（无事件贮存）*。

将设置传送到记录器内

同时会带来下面的后果：

从记录器内清除所有的事件

1. 将读码器放到记录器的光口上。
2. 如果您已经改了阈值设置，或者让其保留现有的设置，点一下 **Send Setup/Clear Recorder**（传送设置/清除记录器）按钮。

如果您要改变记录器的设置到默认设置，点一下 **Default Setup（默认设置），然后点一下 Send Setup/Clear Logger（传送设置/清除记录器）按钮。**

3. 在出现的对话　窗口内，点一下 Yes 证实　所有过去的事件将从记录器内清除。



新的设置将存入记录器。

4. 将读码器从记录器上移开。

只要将记录器插入一标准供电插口上，它就会开始进行　监测。

注：

插拔记录器插头时，可能会记录下非真实事件。

开始事件记录

在将读码器从记录器的光口上移开之前，VR101不会开始记录。在约 16 秒之后，VR101 将开始记录电压事件。也可通过在 EventView Toolbar 上停止红色扫描按钮，来启

动记录，这时候则可以将读 码 器留在记录器的光口上。

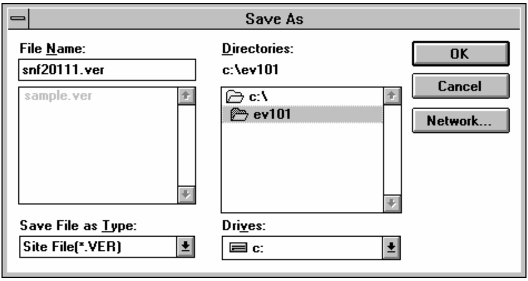
第 3 章
读出与贮存事件

从记录器内读出事件

1. 打开 VR101 主窗口，让光接口电缆连在电脑上，确认读码器在闪烁，如果没有，则从 **Communicate（通讯）菜单上**选择 **Scan（扫描）**，（或　者，从 Toolbar 上，点一下红色扫描按钮让它闪烁）。
2. 将读码器放进记录器的光口。位址报告（Site Report）窗口将在状态显示表（Status tab）下打开。
3. 要将记录器已存入的事件下装进电脑，点一下 **Events（事件）**。
   下装将开始进行。下装过程中，Cancel Download（取消下装，在扫描按钮的右边）按钮处于激活状态，通过它可以停止下装。
4. 当全部的事件均已拷贝到电脑里后，就可以将读码器从记录器上移开了。

贮存事件

1. 欲贮存下装得到的事件，从 File（文件）菜单上选择 Save（贮存）或者在 ToolBar 上点一下贮存按钮。SaveAs（存为）对话窗口将出现，当前文件名在文件名（FileName）窗口内为高亮状态。



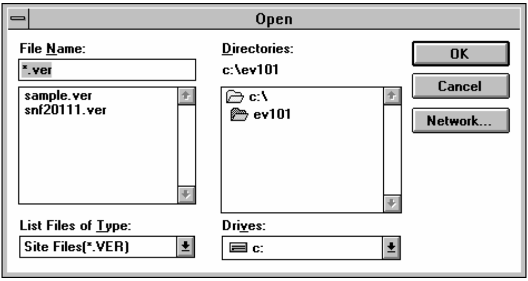
2. 有两种贮存选择：
   - 以现名将文件存起来：
     这意味着将用新数据全面覆盖同名老文件，要这样做的话，点一下 **OK**，然后点一下**Yes**，取代老文件。
   - 以新名存文件：
     这意味着，需要键入一新的文件名，因此老文件仍然存在，且可以完整地保留其文件名和数据。

     要这样做的话：

     1. 进到存为文件类型（Save File as Type:）。
     2. 点一下滚条并选择想要的文件类型。
     3. 一旦选中了文件类型，往上回到文件名（Filename）。
     4. 更改文件扩展名，使其与步骤 2 中选定的文件类型相匹配。

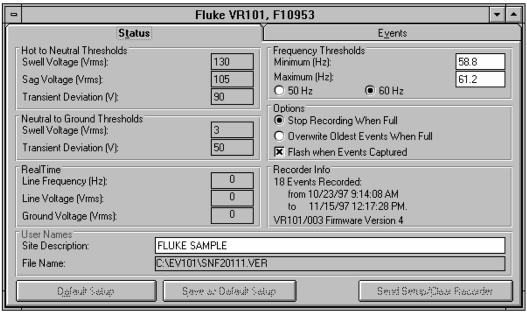
打开已经贮存的文件

1. 从File菜单选择 Open Site File。
   Open 对话窗口将出现。



2. 滚动文件清单，找到所要的文件。
3. 将所选的文件点两下（或者点一下，然后点一下 OK），打开 Site Report 窗口。

Site Report 窗口将在 Status Tab下打开。



在 Status Tab上，可注意到，那些不可改变的项会以暗光显示。只有位址描述和文件名可以改变。

第 4 章
显示与打印事件

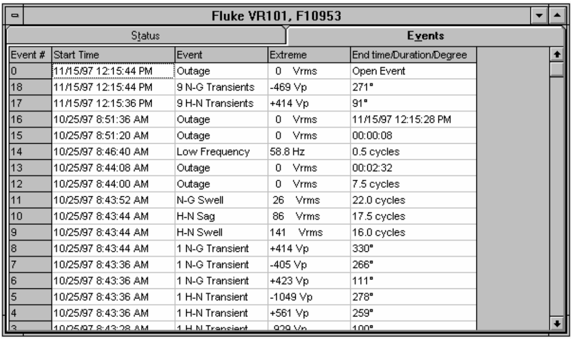
显示事件

使用EventView软件，可以以不同的形式检视事件：

- Site Report（位址报告）窗口内的 Events Tab（事件表）列出记录器已经采集到的所有事件。
- 下落、上扬和瞬变可以显示在Quick Summary（快速小结）的条形图上。
- 单一瞬变可以显示为图形。
- 显示为 Event Distribution Graph（事件描述图）。

检视事件表

从记录器下装事件之后，让 Events Tab（事件表）仍然开着，可以检视和分析记录器自上次清除处理后已经采集到的数据。记录器可以贮存至 4,000 个事件。



Event #	Start Time	Event	Extreme	End time/Duration/Degree
0	11/15/97 12:15:44 PM	Outage	0 Vrms	Open Event
18	11/15/97 12:15:44 PM	9 N-G Transients	-469 Vp	271°
17	11/15/97 12:15:36 PM	9 H-N Transients	+414 Vp	91°
16	10/25/97 8:51:36 AM	Outage	0 Vrms	11/15/97 12:15:28 PM
15	10/25/97 8:51:20 AM	Outage	0 Vrms	00:00:08
14	10/25/97 8:46:40 AM	Low Frequency	58.8 Hz	0.5 cycles
13	10/25/97 8:44:08 AM	Outage	0 Vrms	00:02:32
12	10/25/97 8:44:00 AM	Outage	0 Vrms	7.5 cycles
11	10/25/97 8:43:52 AM	N-G Swell	26 Vrms	22.0 cycles
10	10/25/97 8:43:44 AM	H-N Sag	86 Vrms	17.5 cycles
9	10/25/97 8:43:44 AM	H-N Swell	141 Vrms	16.0 cycles
8	10/25/97 8:43:44 AM	1 N-G Transient	+414 Vp	330°
7	10/25/97 8:43:36 AM	1 N-G Transient	-405 Vp	266°
6	10/25/97 8:43:36 AM	1 N-G Transient	+423 Vp	111°
5	10/25/97 8:43:36 AM	1 H-N Transient	-1049 Vp	278°
4	10/25/97 8:43:36 AM	1 H-N Transient	+561 Vp	259°
3	10/25/97 8:43:28 AM	1 H-N Transient	929 Vp	100°

事件号栏

事件号栏（*Event # column*）显示每个事件的号码。最新近的事件最先显示。可能需要向下滚动（使用窗口右边的滚动条）来检视记录器已记录的所有事件。号码 0 是留给一开状事件（*open* event）的，即在事件从记录器上被下装时仍在进行的事件。

开始时间栏

开始时间栏（Start Time column）显示一个事件开始的时间。记录器内时间计的分辨率为 8 秒。因此，如果一个瞬变从 12:00:00 开始，每秒发生1次，头 8 个瞬变将全部报告为同样的时间：12:00:00。下个瞬变也将报告为同样的时间：12:00:00。另外，如果完全相同的信息从一个记录器下装两次，该两个“完全相同”的 site reports 可能显示为 8秒的时间差。

事件栏

事件栏（Event column）显示所发生事件的类型。

瞬变事件（Transient Events）
记录器可在火－中和火－地线上检测短至 1 微妙的正负瞬变。如果电压在半个周期内超过瞬变偏离阈值，一个瞬变事件将被记录下来。一个瞬变事件内可能含有发生在同一半个周期内的一个或多个瞬变。事件栏将显示记录器能够记下的瞬变数目。例如，在上面显示的 Event tab内，#8 事件含 1 个瞬变，#18 则由 9 个瞬变组成。
关于象上面 #18 那样的多重瞬变事件要注意的重要的一点是，Extreme（极值） 栏内的电压读数将为所发生的任何长于 100 微妙的个别瞬变的最大电压值（正或负）。角度（degree 第 4 栏）代表第一个瞬变在周期内的位置。中－地瞬变的角度以火－中正弦波开始的位置为参考。
如果一个瞬变的长度短于 1 微妙，记录器可以指示瞬变的幅度，但无法决定该瞬变的极向。在这种情况下，记录器将给出“＋”符号。

下落（Sag） 与上扬事件（Swell Events ）下落与上扬事件指线电压的下降与上升超过阈值至少一个满周期。上扬可能发生在火－中线或 中－地线上。下落则只在火－中线上测量。

中断事件（Outage events）
当记录器记下一低于 70 V rms、长于 1 秒的下落信号时，则将该事件显示为中断。记录器会进入自供电模式（电池供电），并将每 8 秒对电压进行采样。结果，记录器记录下的最短中断将为 8 秒。当电网电源重新施加到记录器上后，这不会被立刻检测到，在回到电网供电操作模式之前，会先等到下一个 8 秒采样。这一滞后将防止当记录器插进一标准供电插口时发生的触点跳动被报告为一事件。
由于 8 秒时钟与中断不同步，记录器有时可能会报告一 16 秒的中断，尽管事实上该中断 可能只是稍微长于 1 秒。这种情况可能发生的一个例子为：如果一个低于 70 V rms 的下落发生在一个 8 秒周期的 6.9 秒的时候，在 7.9 秒的时候，记录器将换成自供电模式，并报告一 8 秒的最短中断。然后，如果在 8.1 秒的点上，电源恢复了，在 16 秒的点到来之前，记录器将不会重新采样。

高（High）与低频率事件（Low Frequency Events） 当频率越过频率阈值时，频率事件被记录下来。

极值栏

极值栏（Extreme Column）显示事件发生过程中测下的最大值。

终结时间 /持续时间/角度栏

该栏（*End Time/Duration/Degree Column*）显示事件的持续时间、终结时间或（在单一瞬变的情况下）事件在正弦波上的位置（以度数计）。

信息显示的方式取决于事件的长度。

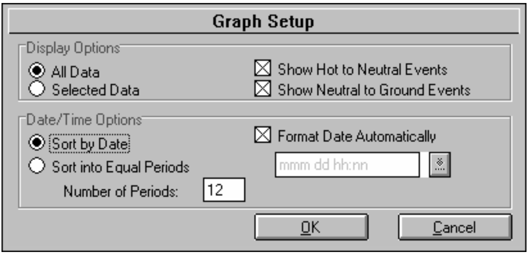
- 短于 1 秒的事件显示周期数。
- 1至 119 秒的事件以秒显示。长至 16 秒的中断以 0.5 周期的分辨率记录，其它中断的分辨率为 8 秒。
- 2分钟至 24 小时的事 件显示为小时、分钟、秒，（如，07:51:24，这代表小时，1 分，24 秒。）。
- 持续时间长于 24 小时的事件显示其终结时间（日期和时间）。

从记录器下装数据时，如果一个事件仍在发生过程中，该事件将在该栏为被定为开状事件（*open event*）。开状事件在事件栏内被定为 0 号。

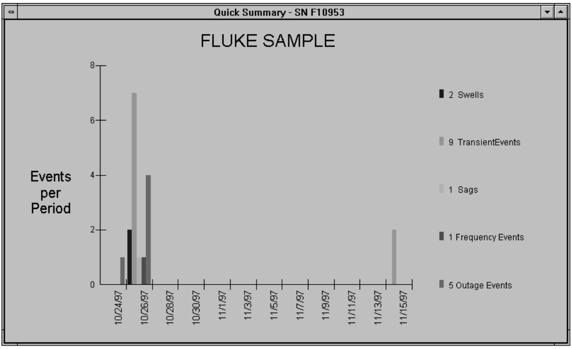
以条形图的形式检视事件（快速小结 ）

快速小结（Quick Summary），以条形图的形式显示下落、上扬、瞬变、中断和频率事件的数目。

1. 在　Events Tab上让 Site Report窗口打开，从 **View** 菜单上选择 **Quick Summary**，（或者在 Toolbar 上点一下 Quick Summary　按钮）。



2. 对下列选项进行选择：
   All Data（全部数据）或 **Selected Data（选择性数据）**
   要显示所有的下落、上扬、瞬变以及频率事件，点一下 **All Data**。如要显示 Events Tab 内的　某一组事件，用指示箭头抹过那些要选的事件，使其高亮进行选择。
   Show Hot to Neutral Events（显示火－中事件）查看该窗口，显示全部火线－中线事件。
   Show Neutral to Ground Events（显示中－地事件）查看该窗口，显示全部中线－地线事件。
   Sort by Date（按天划分）或 **Sort into Equal Periods（等周期划分）**如果您要横标划分成 24 小时周期，点一下 **Sort by Date**。如果您要将横标划分成较短或较长的周期，则点一下 **Sort into Equal Periods**，并键入欲显示的周期数目。
3. 结束选项选择后，用鼠标点一下**OK**，关掉这一对话窗口，打开快速小结（Quick Summary）。

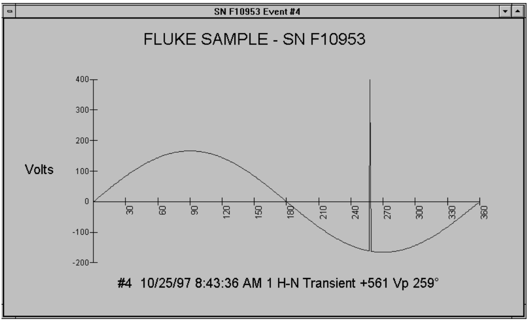


横标代表时间，纵标代表每一时间周期内的事件数目。
上面的条形图中，时间周期按天划分。
注意：条形的高度和其在时间区间上的位置是相互关联的，条形只代表事件数目以及事件发生的时间区间。

以图形形式检视单一瞬变

火线－中线或中线－地线上的单一瞬变事件可以显示为图形，使您能够看到该瞬变是否引起零点交叉。瞬变图形用事件的幅度、方向和位置（以度数计）制作。图形的意思既非要显示波形形状，也不是要显示瞬变的持续时间。
对一瞬变作图，必须选择只含一个瞬变的事件，无法对一多重瞬变事件作图。

1. 在 Events Tab下，让 Site Report窗口打开，在欲作图的单一瞬变事件上点两下。
   （有两种其它的方式打开瞬变图形：在要作图的单一瞬变事件上点一下，然后，可以从 View 菜单　选择 Single Transient...，也可以在 Toolbar上对 View Single Transient 按钮点一下。）

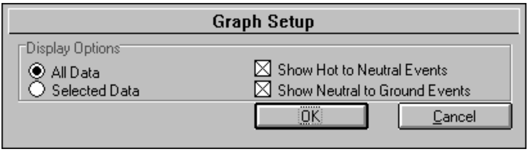


2. 要打开一显示选项的对话窗口，将指示箭头在图形内用鼠标的右边点一下。也见第 31 页的”改变图形形” 一节。

以事件分布图的形式检视事件

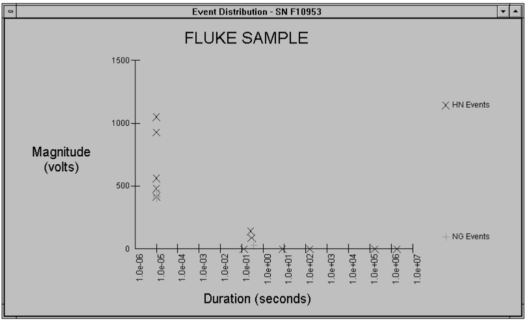
事件分布图（Event Distribution Graph）在对数坐标上以事件幅度对持续时间作图，以便确定数据的重要程度。例如，一单一随机事件可能没有一组重现事件那么值得重视。这一信息可以用本手册第 6 章（关于电源质量）中的 CBEMA 曲线来解释。

- Events Tab下让Site Report窗口开着，从 View 菜单选择Event Distribution Graph，（或 在Toolbar上点一下Event Distribution按钮）。



Graph Setup 对话窗将出现，使您能够对显示选项进行选择。对这些选择的解释在 28 页的“事件”部分。

- 点一下 **OK**，关掉这一对话窗，并显示 Event Distribution Graph。

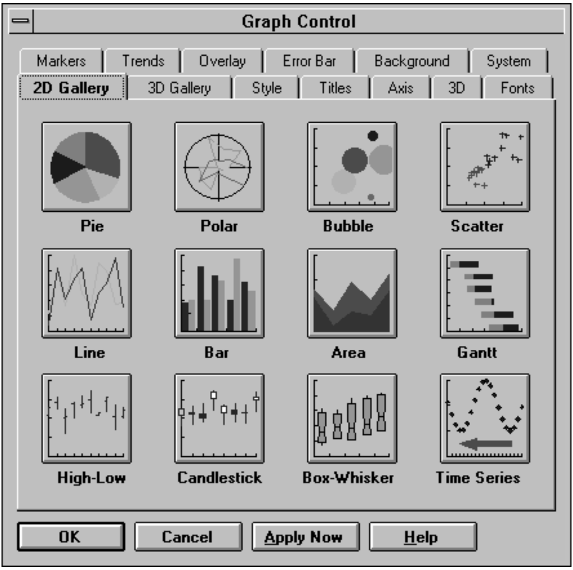


因为瞬变的持续时间是未知的，这里以 10 微妙的宽度表示。

改变图形形式

图形控制（Graph Control）对话窗具有一些编辑功能，使您能够改变图形出现的形式。这些功能包括命名和加放标题、使用三维（3D）效果、以及以不同的格式保存图形。

- 在图形内的任何地方点一下鼠标的右边，打开 Graph Control 对话窗。点一下 Help 按钮，可得到各种功能的解释。



打印事件

从事件表打印事件

1. Events Tab 显示出来后，从 **File** 菜单选择 **Print**（或在 Toolbar 上点一下打印按钮）。
2. 从 Print 对话窗选择所需的选择项，（printing all events（打印全部事件），printing one or more pages （打印 1 页或多页），printing a number of events that you selected（打印所选的若干事件）。
3. 点一下 **OK**。

打印图形

1. 打开Quick Summary，Transient Graph，或者 Event Distribution Graph，从File菜单选择 **Print**（或在功能条上点一下打印按钮）。
2. 在 **Print** 对话　窗内点一下 **Setup** 。
3. 如果您要横标比纵标长，从 Print Setup 对话窗内选择 Landscape 定向。
4. 点一下 **OK**。
5. 从打印对话窗内选择所要的选项，并点一下 **OK**。

如果您使用彩色打印机打印一 Quick Summary 或一 Event Distribution Graph，Event View 软件给不同的事件类型使用不同的颜色，以便于区分。如果您没有彩色打印机，该软件给不同的事件类型以不同的图案加以区分。

第 5 章
解难

光接口电缆

许多 PC 软硬件制造商都使用 COM（串行）端口。要预料COM 端口的潜在冲突是困难的。如果光接口电缆的读码器不闪烁，可以采取几个步骤来寻找问题所在。

- **确认光接口电缆可靠地连接上了：**有可能看上去已插好了，但实际上未连接完全。
- **试试另一串行口：如果** PC 有一个以上串行口，试试另一个，看光接口是否闪烁。
- **查看是否有其他窗口程序在使用串行口：**PC 的传真程序或其他使用 COM 口的程序可能会在数据传输中引起冲突。为了保证没有其他引起通讯问题的程序在运行，将电脑关机，在运行 EventView 软件前重新起动。
- **确认串行口的设置正确：就**窗口 **3.**1 而言，可以用微软诊断程序 *MSD.EXE*，查出电脑上装了串行口的号码及其设置。这些设置应该与显示在窗口 3.1 控制板（Control Panel）的“端口”上的高级设置部分（advanced section of “Ports”）的设置相同。从窗口退出，或者在运行 *MSD* 之前，在 MS-DOS模式下重新起动电脑。如果您使用内接调制解调器，MSD可以检测该调制解调器的串行口。这一串行口不能直接用来接光接口电缆。

窗口一使用者，则可在Device Manager内来确认接口设置。Device Manager 可从Task Bar上找到，通过选择Start、**Settings**、Control Panel、**System**，然后Device Manager。

公用串行口设置：

端口	I/O 地址	IRQ
COM1	3F8h	4
COM2	2F8h	3
COM3	3E8h	4
COM4	2E8h	3

- **给 COM 端口 1 – 4 重新分配一个可用的串行口。**
  Fluke EventView 软件会扫描 PC 查找通讯端口 1，2，3 和 4 上可用的串行口。如果 PC 设置了多个串行口，则可能需要将光接口电缆所连接的那个 COM 端口重新分配给 COM 端口 1，2，3 或 4。

  要给 COM 端口 1，2，3 或 4 重新分配 COM 端口：

  1. 打开 PC 的控制面板，然后选择“System”（系统）。
  2. 选择“Hardware”（硬件）选项卡，然后单击“Device Manager”（设备管理器）。
  3. 向下翻动找到“Ports”（端口）。
  4. 展开“Ports (COM & LPT)”（端口（COM 和 LPT））。
  5. 左键单击您想重新分配的那个开放的通讯端口，然后选择“**Properties**”（属性）。
  6. 选择“**Port Settings**”（端口设置）选项卡，然后单击“**Advanced…**”（高级）。
  7. 在 **Com** 端口号下拉菜单中，将端口号改为端口 **1**，**2**，**3** 或 **4**。
  8. 单击“**OK**”（确定）。
  9. 在 **Fluke EventView** 主窗口打开时，从 **Communicate**（通讯）菜单中选取重新分配的 **COM** 端口。
- 确认串行口运作正常：可以使用任何窗口标准通讯––序来确认某串行口是否运作正常。例如，*ProComm*，*Windows 3.1 Terminal* 或Windows 95/NT HyperTerminal。

从所有的程序退出（包括Event View），将光接口电缆 连在端口上。运行通讯软件并将local echo（当地回应）设置成"off"，将hardware flow control（硬件流通控制）设置成"none"。如果您在使用HyperTerminal，选择直接连到端口上。用通讯软件打开端口。从键盘上键入任何字符或数字，都应该引起光接口电缆的闪烁，而这些字符应出现在屏幕上。如果敲键时光接口不闪烁，断开连接，并用一段电线将串行口的第 2 针与第 3 针连在一起。
从键盘上键入的任何字符都应该出现在屏幕上。如果没有字符出现，或许是端口坏了，或者结构配置有问题。如果字符出现，则可能是光接口电缆坏了。
如果敲键光接口闪烁，则 EventView 软件也应该可以使用。退出通讯程序，重新开始 EventView 程序。如果您运行程序时不能使光接口闪烁，重新装 EventView 软件。

- **检查鼠标驱动器：**某些较老式或劣质鼠标、轨球和膝上型“指示杆”是会干扰串行口的操作的。如果在取消鼠标驱动器后，光接口运行正常，则可试试其它鼠标驱动器，如 Logitech 牌或微软牌。
- **试试另一台电脑，如果有的话：**解决串行口麻烦的另一方法是使用另外一台电脑。另一台串行口设置正确的电脑，可以证明起初的一台 PC 设置不正确或者有软件/硬件冲突。

打印机

- 确认打印机已接上、开关已打开并装有纸。
- 确认窗口系统已经正确设置。窗口系统使用自己的打印机驱动器。设置通过窗口的 Control panel（控制板）进行。如果需要帮助，请按照窗口 3.1 的 Printers/Setup（打印机/设置）说明进行，对窗口 95/NT，点一下 **Help（帮助）**，并选择 **Troubleshooting Printers（打印机解难）**。
- 试试从另一程序进行打印，以排除硬件发生冲突的可能性。

电压事件记录器

- **记录器的电压读数与其它数字表上的不同：**记录器以平均有效电压（average RMS）读取数值。有些厂家的数字表可能使用真实有效电压（True RMS）显示。
- **日期或时间不正确：**记录器使用 PC 的内部时钟作为下装数据的时间参考。将 PC 的内部时钟设置成正确的时间。窗口 3.1 的使用指南，在系统时间与日期部分，将解释设置过程；窗口 95/NT 的话，则点一下 Help（**帮助**）、time（**时间**），以及 changing your computer's time（**改变电脑的时间**）。确认时间格式不是 24 小时，就是 AM/PM（上午/下午），不会两者并存。
- **两台记录器在同一电路上的瞬变读数不同**
  局部产生的瞬变所带的能量相对地少。一台记录器可能已吸收掉部分能量，留下较少的让另一台去读。

技术支持

如果您使用记录器系统遇到麻烦，请与当地的专卖店或指定的 Fluke 服务中心联系（见本手册前面的"服务中心"。）

第 6 章
关于电源质量

电源质量的背景

为何有此考虑？

许多人责备供电质量的下降，而多数情况下，问题的起因是用电设施内布线质量差。电脑、电视、电话系统、报警系统、流程控制、甚至大楼内的加热、通风、空调系统之类的设备，都使用微处理器技术进行 操作，因此，有必要保正电源质量好的电气环境，以保证系统的操作可靠。研究发现，多数电源网路扰乱是由大楼内正在运行的设备引起的，而其中很少是供电设施产生的。照明、动物和人与传输线的接触，为引起分发网上电源网路扰乱的主要原因。

大楼内电源网路扰乱的主要原因为：

- 超载线路
- 功率因子校正电容
- 大负载的频繁开关
- 不当或劣质的线路连接

您的组织内电源质量差的影响

电源网路的扰乱可能引起比损坏设备还要严重得多的麻烦；从费用的角度看，电源质量差可能引起大得多的损失。譬如，很可能您的公司使用以微处理器为基础的系统。如果这些设备连续地受到电压跳跃的影响，可能会致损并引起停机。停机时间可能导致财务损失。

电源质量监测应该被视为维修保养计划的有机组成部分。要确定您的电源质量是否合格，连续监测是一个容易的方法，而且能帮助您预计将来的电源质量要求。

常见的电源质量问题

为什么不使用数字表进行检查？

要确定是否存在电源质量问题，靠传统的示波器和数字表非常困难。困难之处在于这些仪器不能告诉您过去发生的事情。此外，电源质量问题发生的速度比一眨眼的时间还快。许多电源质量问题是由不同类型的不兼容设备同时运行所致。象空调装置、大型机器以及办公设备等为祸首。因为大楼内绕满了各种线路，传统的目标定点（pinpointing）测定方法，对查找电源干扰源几乎毫无用处。而数据记录（Data logging）法则可以告诉您问题发生在何处、何时及其频度。

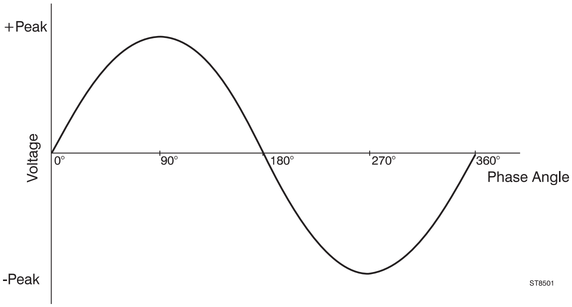
为什么不购买一保护装置？

稳压变压器、UPS（不中断电源）以及瞬变保护器之类的保护装置，可能无法对您的电源网路上所发生的问题类型提供合适的保护。要想知道需要什么类型的保护装置，唯一的办法是对电源网路上干扰的性质进行分析。
譬如，有不同价格的多种 UPS，个个都声称能提供一些保护作用。但有些不中断电源带来的问题比它们解决的还要多。对整个电气环境配备电源增质装置可能需要大量的开销，更不用提停机的可能性会进一步增大。在选择一正确方法的前后，对电气系统进行数据记录测试，是鉴别所选方法是否最佳的唯一可行方法。

电源质量定义与标准

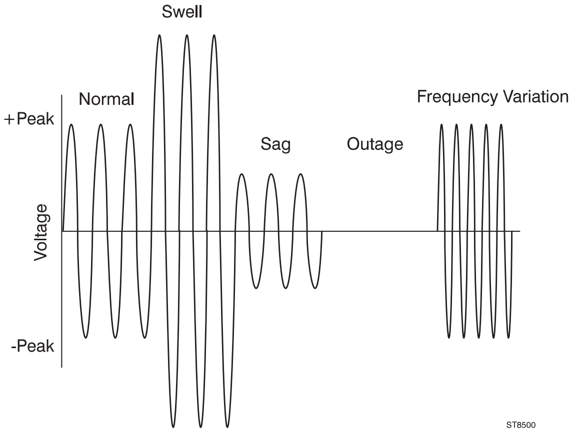
电源网路扰乱定义

无扰乱电压



常见电源网路扰乱

许多术语被用来描述电源网路扰乱。下面是一些记录器按术语定义记录下来的电源网路扰乱图例：



Sag（下落）操作电压为额定电压的 90 % 或更低。
Swell（上扬）电压超出额定值的10 % 长于一个周期
Dropout（短时中断）断电 1 毫秒至 1 秒
Outage（中断）断电长于 1 秒
Positive Transient（正向瞬变）4 毫秒或更短时的临时过压
Negative Transient（负向瞬变）4 毫秒或更短时的临时电压不足
Frequency Variation（频率变化）基频（50 or 60 HZ）的 ±1 Hz

怎样才算糟糕?

电气设备制造厂可能会指定电源质量要求。下面的容度适合一般的情况，但不是对所有的敏感电气设备厂家都适合。一般来说，敏感设备（电脑）可以在下列电压容度下运行：

上扬

- 连续超出额定电压 10 % 以下
- 短于 0.5 秒超出额定电压 30 % 以下

下落

- 连续低于额定电压 10 % 以下
- 短于 0.5 秒低于额定电压 30 % 以下
- 4 毫秒降至 0 伏（可接受，但不推荐）

瞬变

- 超过正弦电压 ±150 % 不超过 0.2 毫秒

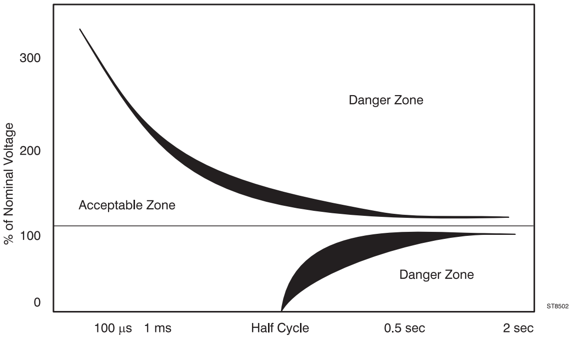
频率变化

- ±1 Hz

CBEMA曲线

电脑业设备制造厂协会（The Computer Business Equipment Manufacturers Association，CBEMA）发表了一灵敏度曲线，详细描述各种类型的电源网路干扰是怎样影响敏感电气设备的（见下）。

尽管该曲线并不适用于任何设备，但的确适用于市场上的决大多数设备。



电源质量差的原因与影响

电源质量差的原因

上扬

- 重载设备停机
- 意外电源恢复
- 中心电站开关切换

下落

- 意外增加负载
- 短时中断/中断
- 开灯
- 与传输线的室外接触
- 接地出错
- 设备故障
- 自然现象

瞬变

- 负载的接通切断
- 中心电站开关切换
- 开　灯或闪电
- 通常的电脑运行
- 清除故障
- 功率因子校正电容

频率变化

- 大型负载增加
- 中心电站开关切换

电源网路扰乱如何影响设备

取决于其角度与频率，电源网路扰乱可能会导致敏感设备产生数据出错，甚或导致设备的永久性损坏，下面列出电源网路扰乱对各类敏感电气设备可能的影响。

上扬

- 闪光引起不适
- 损坏电脑
- 电源保护设备降级

下落

- 设备停机
- 供电装置内的掉电电路运行不正常
- 电脑锁住
- 磁盘驱动器速度降低（数据出错）

短时中断/中断

- 数据丢失
- 设备闲置时间
- 电脑锁住
- 时钟出错

瞬变

- 电气损坏（通过旁路保护电路）
- 破坏变压器与马达内的绝缘
- 数据出错，数据丢失

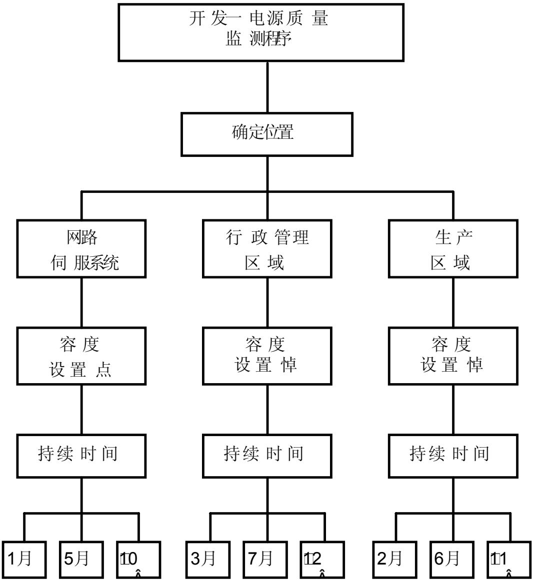
频率变化

- 时钟时间不正确
- 电子写入装置上的写出错（磁带、磁盘驱动器）

进行电源质量调查

开　发一电源质量监测程序

电源质量监测程序简单有用，帮助确定了解电气系统电源质量最佳方法。在监测电源质量以前，先制定一监测计划。计划中应明确电源质量研究的位置和持续时间。下面为进行一电源质量研究的一些基本步骤。



电源质量监测程序实例

开发监测定位计划

视组织的大小、部门数目、以及某些位置的重要性，对不同的位置进行优先排队。电源质量调研过程中可能仍需调整定位计划，因为有些现象会引导您找到问题的可能所在。

开发容度计划

阈值对在使用的设备应具有代表性。甚至象 CNC 机这样的重型机器，也可能被视为敏感装置，因为它内含电路。EventView 软件内的默认值设置功能，适用于大多数敏感负载。有些设备也许需要更严格的容度。若是如此，使用制造厂家提供的容度。

开发调研持续时间计划

为了能确定对某一位置监测多久，先确定组织内的工作负载周期。工作负载周期为工作持续时间（生产产品或提供服务）。在一个位置上应该对其整个工作负载周期进行监测。另一考虑因素是工作负载周期相对一天中、一月内或一季内的时间。早 10:00，组织内　也许一下子在使用其全部设备。空调在夏季月份更常运转，而加热装置则在冬季月份开得更多。这些，结合您组织内的工作负载周期，可能会在全年中引起设备冲突。为了决定工作负载周期，回答下面适合您的情况的问题：

制造：生产一批产品需要多少时间？
服务：您提供服务的频度（每天、按季）？
行政管理：人员与工作负载怎样更替（按月、按季）？

确定电源质量监测计划

最后确定电源质量监测计划的法门是对其负责。电源质量监测程序将帮助组织提高工作效率，并且可能节省开销。

后注语：

上面介绍的只是可以改变电源质量的一项策略。不同的情形可能需 要采用不同的方法，以便分析电源质量问题，并解决后之忧。

既然我已经得到了这一信息，那么该用它做什么呢？

有两种方法解决大部分电源网路扰乱问题：重新对电气系统布线，将敏感负载与引起问题的支路分开，或者在敏感又关键的区域置放几台“不中断电源”（UPS）或其它保护装置。使用 UPS 的问题是，可能在电系统的下游引进更多的干扰，因为它可能使用开关方式供电装置。UPS 只能作为临时解决方案。真正的问题也许在电气系统的什么地方。差的布线、连接、负载分布或不当的接地方式也许是问题的根源。
要解决电源网路干扰，考虑下列问题：

- 敏感电气设备的电源要求
- 问题的严重程度
- 每种可能的电源调整措施的效果
- 性能/价格比

重复/循环事件

这类事件通常是电路上的不兼容负载引起的。HVAC 系统、激光打印机、以及大型马达在循环时，可能引起冲突。这类冲突的发生，是因为大楼内的电需求增加了，而没有人负责对负载进行监测，结果就产生了问题。将敏感负载移到一分开的电路上，可以解决这一问题。

非重现/单独事件

这类扰乱通常是组织所处的位置引起的。如果您处在一闪电、强风的区域，或者设备只是偶尔使用，简单的电源网路调整装置或滤波装置就可以帮助保护多数的设备。许

多电源网路干扰容易解决，防护装置的费用不高（取决于其频率与幅度）。

可利用下面的电源调整建议表，对非重现电源网路干扰选择一充分的保护装置。

	瞬变/上扬保护	**电源网路滤波**	**无间断供电器**
瞬变	X*	X	X
上扬	X*	X	X
下落			X
中断			X

* 只对瞬变与上扬量中等的情况应用，否则可能招致损坏保护装置 。

考虑保护装置时，确定它能含盖整个操作范围。如果测到的瞬变超过 1000 伏，而买一台额定最高只能消除 1000 伏瞬变的保护装置，等于浪费钱。
电源网路滤波器与保护装置的区别是滤波器可以捕捉到大幅度的快速瞬变。但滤波器一般更贵些，从记录器获得的信息，使您能以信息为依据决定选择何种保护装置。请注意到，本附录既非一电源质量完整综合研究，也不打算对所有的电源质量问题提供解决方案。

电源质量是一个复杂的问题。也许需要进行附加的测量，如：使用其他电源质量测定装置测量线电流大小、谐波成份以及失真。

第 7 章
VR101规格参数

下列规格参数只有在电压事件记录器插在一接地的标准供电插座上，LED 指示的极性正确时才有效。

规格参数更改恕不通知。

设备额定值

型号： **VR101/xx3**

额定电源电压： 120 V

操作范围： 70-140 V

操作频率： 60 Hz

功率： 2 W

型号： **VR101/xx1, VR101/xx4, VR101/xx7**

额定电源电压： 240 V

操作范围： 140-170 V

操作频率： 50 Hz

功率： 3 W

内存空间：	32 kB，4000 事件
贮存方法：	先进先出，或存满则停
采样方法：	连续（半周期集成）
报警类型：	光；内存里存有事件时，红色 LED（发光二极管）慢速闪烁。
极性检测：	插头插上后 8 秒内开始。
极性指示：	如果正负极连接正确，红色 LED 在 8 至 16 秒的时间范围内稳定发光。 如果正负极连接不正确，红色 LED 在 8 至 16 秒的时间范围内快速闪亮。
⚠ *尺寸：*	85 mm x 68 mm x 35 mm
重量：	120 克

操作限度：	-40 至 70 °C （不包括光接口缆线） 0 至 95 % 相对湿度（无冷凝） 海拔 4.57 公里
电池：	3.6 锂电池（不可更换）
预计电池寿命：	7 年（假设做到最佳电池维护，参见第 5 页“电池维护”）
保险丝：	1/16 A 速断型（不可更换）

下落、上扬与中断测量

火线对中线

型号： **VR101/XX3**

量程: 0 至 200 V rms

精度: ±2 V rms

分辨率： 1 V rms

型号：**VR101/XX1 VR101/XX4 VR101/XX7**

量程: 0 至 270 V rms

精度: ±4 V rms

分辨率： 2 V rms

中线对地线

型号： VR101/XX3

量程: 3 至 200 V rms

精度: ±2 V rms

分辨率： 1 V rms

型号： **VR101/XX1 VR101/XX4 VR101/XX7**

量程: 3 至 150 V rms

精度: ±2 V rms

分辨率： 1 V rms

瞬变测量

范围

火线对中线: 100 至 2500 V 峰

中线对地线： 50 至 2500 V 峰

精度: 读数的±10 % + 10 V

分辨率: 10 V

带宽检测: 最小 1 µs（微秒）

相位角

范围： 20° 至 180°，200° 至 360°

精度： ±1°

分辨率： 1°

频率测量

范围：	45 至 65 Hz
精度：	±0.1 Hz（最小 3 个周期）
分辨率：	0.1 Hz

时间测量

事件 < 1 秒

精度	
火线对中线：	±0.5 周期
中线对地线：	±1 周期
分辨率	
火线对中线：	0.5 周期
中线对地线：	1 周期
事件 ≥ **1 s**（计时计）	
精度：	±2 秒/天 ＋ 8 秒
分辨率：	8 秒
计时器能力：	4.25 年（24 比特计时，分辨率为 8 秒）

认证：

⚠ *安全规范：* 本装置获得 CSA 和CSA （NRTL/C）的认证，设计为在 300 V、III 类、2 级污染、双绝缘条件下进行测量用，通过下列认证：

UL3111-1 (1994)
IEC1010-1 (1990)
CSA C22.2 No. 1010.1 (1992)
EN61010-1 (1993)

环境规范： MIL-T-28800E，III 类 3 级

EMC: FCC 规定，第 15 部分

89/336/EEC

辐射：EN50081.1
抗扰性：EN50082.2
（IEC1000-4-2, -3, -4, -5）

索引

-F-

-G-

-L-

-O-

-P-

-Q-

-R-

-S-

-T-

-V-